

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 61-110758

(43)Date of publication of application : 29.05.1986

(51)Int.Cl.

C23C 8/64

(21)Application number : 59-233832

(71)Applicant : HAIRAITO KOGYO KK
SAKAI TETSUO

(22)Date of filing : 06.11.1984

(72)Inventor : SAKAI TETSUO

(54) METHOD FOR CARBURIZING WC-CO SINTERED HARD ALLOY AT LOW TEMPERATURE

(57)Abstract:

PURPOSE: To execute carburizing treatment suited for precision tools at a low temp., by subjecting the WC-Co sintered hard alloy to degreasing, to application of activated carbon-contg. carburizing paste, and to heat treatment.

CONSTITUTION: The WC-Co sintered hard alloy is degreased with an adequate cleaning agent. The activated carbon-contg. carburizing paste is applied to the surface of the sintered hard alloy, which is dried and heated at a temp. as low as 500W600° C by high-frequency heating or other methods to be carburized; the carburizing paste has a composition consisting of, for example, 60% activated carbon, 20% yellow prussiate of potash, and 20% barium carbonate. On this low-temp. treatment, the treated products are capable of minimizing their thermal stress as well as thermal deformation.

⑨ 日本国特許庁(JP)

⑩ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

昭61-110758

⑤ Int.Cl.⁴
C 23 C 8/64

識別記号 庁内整理番号
8218-4K

④ 公開 昭和61年(1986)5月29日

審査請求 有 発明の数 1 (全7頁)

⑬ 発明の名称 WC-C₀系超硬合金の低温浸炭方法

⑭ 特 願 昭59-233832

⑮ 出 願 昭59(1984)11月6日

⑯ 発 明 者 坂 井 徹 郎 町田市森野6-95-4

⑰ 出 願 人 ハイライト工業株式会 浜松市上島7丁目10番16号
社

⑱ 出 願 人 坂 井 徹 郎 町田市森野6-95-4

⑲ 代 理 人 弁理士 秋沢 政光 外2名

明 細 書

1. 発明の名称

WC-C₀系超硬合金の低温浸炭方法

2. 特許請求の範囲

(1) WC-C₀系超硬合金を脱脂処理し、活性炭を含む浸炭ペーストを塗布し、500~600℃で加熱処理することによるWC-C₀系超硬合金の低温浸炭方法。

(2) 浸炭ペースト中の活性炭の含有量が10~90%である特許請求の範囲第1項記載の低温浸炭方法。

3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本発明はWC-C₀系超硬合金の低温浸炭方法に関する。

(従来の技術)

被熱処理材を適当な媒質中で500~600℃の温度範囲に加熱して、その表面層に窒素を浸透させる低温窒化は公知の熱処理法であるが、低温浸炭について報告した文献は今までほとんど見当たらない(普通鋼の浸炭では910~1050℃の温度を採用

する)。

(発明が解決しようとする問題点)

鉄鋼材料の低温窒化では下記のごとき利点があることが既知であるから、もし超硬合金の低温浸炭が可能となればやはり下記のごとき類似の利点が期待され、工業的に非常に魅力的である。

① 従来の鉄鋼材料の浸炭温度より約400℃低温で、即ち500~600℃での加熱下で表面硬度は一定の高い値になる。

② 引かき抵抗は減少し、摩耗抵抗は増加する。

③ 疲れ限度と耐キャビテーション性は増加する。

④ 処理製品の熱変形や熱応力は小さい。

⑤ 浸透層は切削、研摩などの仕上加工ができる。

本発明は、処理製品の熱変形や熱応力が最小となり、木材切削用精密工具等の熱処理に応用するのに適するWC-C₀系超硬合金の低温浸炭方法を提供することを目的としている。

(問題点を解決するための手段、作用)

本発明の要旨は、WC-C₀系超硬合金を適当な洗浄剤で脱脂処理し、活性炭を含む浸炭ペース

トを塗布し、500～600℃で加熱処理することによりなるWC-C₀系超硬合金の低温浸炭方法である。

本発明によれば、低温浸炭処理を行なうWC-C₀系超硬合金の表面をまず例えばエチルアルコールで脱脂処理する。

次に、脱脂処理されたWC-C₀系超硬合金の表面に活性炭を含む浸炭ペースト、例えば60%活性炭+20%黄血塩[K₄Fe(CN)₆]+20%炭酸バリウム[BaCO₃]の組成の浸炭ペーストを塗布し、乾燥させる。

そして、例えば高周波加熱により500～600℃に加熱処理し、浸炭させるのである。

本発明方法においては、洗浄剤例えばエチルアルコールによる洗浄効果とペースト中に配合した活性炭の浸炭性を大きく評価すべきであると考えられる。

(実施例)

木材切削工具用超硬合金ハイアロイG1(WC-5% C₀)、G2(WC-7% C₀)およびG3(WC-9% C₀)規格の3種の試験片を用い、

本発明方法により低温浸炭を行なった。

まず、これら試験片をエチルアルコールで脱脂処理し、その後重量を直示天秤で秤量した。この秤量操作から後は試験片はすべてピンセットで取り扱った。

試験片上に60%活性炭+20%黄血塩[K₄Fe(CN)₆]+20%炭酸バリウム[BaCO₃]の組成の浸炭ペーストを塗布し、100℃の温度で1時間、電気乾燥器内で乾燥させた。なお、浸炭ペーストの結合剤には片栗粉を使用した。

乾燥後、試験片を大気中で高周波加熱により加熱処理した。

条件は、処理温度500、550および600℃、処理時間2、5および10分、ペースト厚さ1および2mmである。

以上のようにして浸炭処理を施した試験片と比較対照するために、同様な条件で熱履歴を与えた試験片(以下無処理という)を作製した。無処理の試験片には、脱脂処理後の酸化防止のため人造水晶石(Na₂AlF₆)を片栗粉で粘結して塗布し、

100℃の温度で30分間乾燥させた。さらに、剥離防止のため酸化鉄(Fe₂O₃)を水ガラスで粘結して塗布し、同温度で1時間電気乾燥させた。

浸炭処理および無処理の試験片について、処理前後の重量変化の測定、微小硬度試験(試験荷重1kg)、抗折力試験(同一処理条件の試料4個を作製してそれらの平均値を算出)、X線回折および金属顕微鏡と差型電顕による組織観察などを行った。

第1表に超硬合金の表面硬度の増加率を示すが、約6～16%増加させることができた。第2表から、硬度の上昇率はG1合金が最大で、G2とG3合金はほぼ同率であり、これはC₀含有量の少ない合金ほど硬度が大きくなることが既知であるので当然の結果と考えられる。

第1表 浸炭後の硬度の増加率(%)

合金の種類	処理温度(℃)		600			550			500		
	処理時間(分)	ペースト厚さ(mm)	10	5	2	10	5	2	10	5	2
G1	1										
	2										
	1										
G2	1										
	2										
	1										
G3	1										
	2										
	1										

第2表 浸炭による硬さの増加率の最大値(%)

合金の 種類	処理温度(℃)		
	500	550	600
G 1	11.4	12.5	10.8
G 2	9.7	10.3	8.8
G 3	9.9	9.9	8.9

第1図によれば、試験片の重量増加も約0.8～4.5%に達し、G 1、G 2およびG 3の各合金の重量増加率は処理温度、処理時間およびペースト厚さの関数となっていることがわかる。第1図の上欄に列記した数字は処理温度、処理時間、ペースト厚さの処理条件を示すが、ここで、同図の(a)は試験片の重量増加に及ぼす処理温度の影響、(b)はペースト厚さの影響、(c)は処理時間の影響を見るためにこの3要因についてそれぞれ大ききの順に配列し、さらにその要因と組み合わせた他の2要因の組み合わせの値を、試料に投入されるエネルギーと考えてそれらの値の小さいものから大きいものへと配列したものである。これらの図が

の供給が最後まで行なわれず、一旦拡散浸透した炭素でも温度が浸炭温度に保持されていると、活性を失わず、低炭素濃度の方へ拡散していく、いわゆる脱炭現象が生ずるためであろうと考えられる。そのため、ペースト厚さに応じて適当な処理時間を選定しなければならない。

さらに、浸炭処理試験片の抗折力と処理時間との関係を調べた結果を第3図に破線で示す。これによれば、処理時間が長いほど、炭素の拡散層の深さが次第に深くなるため、硬度と逆の傾向、即ち処理時間が長くなると抗折力値が低下する現象を生じたものと考えられる。

最後に、浸炭処理と無処理の抗折力用試験片について走査型電顕で破面を観察した写真を第4図に示す。これによれば、処理材(G 2、ペースト厚さ1mm、550℃、5分の処理条件時に得られた浸炭層の深さは、硬度の測定結果および組織の観察結果より約20μmであることが判明)と無処理材の表面状況の差異が明瞭に確認され、本方法の有効性が実証された。

ら試験片の重量増加は明らかに投入エネルギーの関数であり、破線に示すとき指数関数曲線を描くことが認められる。

本処理後の試験片をX線回折した結果を第2図に示す。この図によれば、試験片表面における生成化合物は $\text{C}_{0.2}\text{C}$ であり、 $\text{C}_{0.2}\text{C}$ なる化合物のピークは発見されなかった。従って、この形成が本法による超硬合金の硬化や重量変化の主因であると考えられる。

次に、本処理後の試験片の硬度と処理時間との関係を第3図に示す。この図によれば、処理時間が長時間であるほど硬度が増加するのが一般であるが、これはペースト厚さにも関係があるので上記の例外現象を生ずる場合も多い。例えば、ペーストを1mm厚さに塗布した試験片を浸炭する場合、処理時間を5分から10分に増加するとかえって硬度が減少することもある。この原因は焼結材料の硬度測定時の問題点(多孔性による)のみではなく、ペースト塗布量の多少にも帰せられるべきである。即ち、ペーストの塗布量が少ないため炭素

(発明の効果)

本発明方法によりWC-C系超硬合金に浸炭ペーストを用いて500～600℃の低温で浸炭させることができ、被処理合金の表面には $\text{C}_{0.2}\text{C}$ なる組成の炭化物層を形成することができる。

この低温浸炭方法はあらゆる熱処理技術中で最低温度の熱処理法であり、処理製品の熱変形や熱応力は最小となり、精密工具等に適用するのに最適である。

最後に、本方法の超硬工具への適用について簡単に述べる。従来周知の高温浸炭法では、鋼ろうで超硬チップをろう付け後、工具全体をペースト被覆して浸炭すれば、鋼ろうが溶融するのでこの作業は実行不能である。しかし、本方法のごとき低温浸炭法により(超硬チップの部分には浸炭用ペースト、基板部分には前記の無処理時に使用したペーストを酸化防止のために塗布する)このような加工を実行することが可能となったことは、従来の超硬工具よりも高硬度、長寿命および対摩耗性が約3倍に向上した工具が製造可能となる点

で特筆すべき効果である。

4. 図面の簡単な説明

第1図は試料の浸炭後の重量増加を示す図であり、同図(a)は試料の重量増加に与える浸炭温度の影響を示す図、同図(b)は試料の重量増加に与えるペースト厚さの影響を示す図、同図(c)は試料の重量増加に与える処理時間の影響を示す図である。

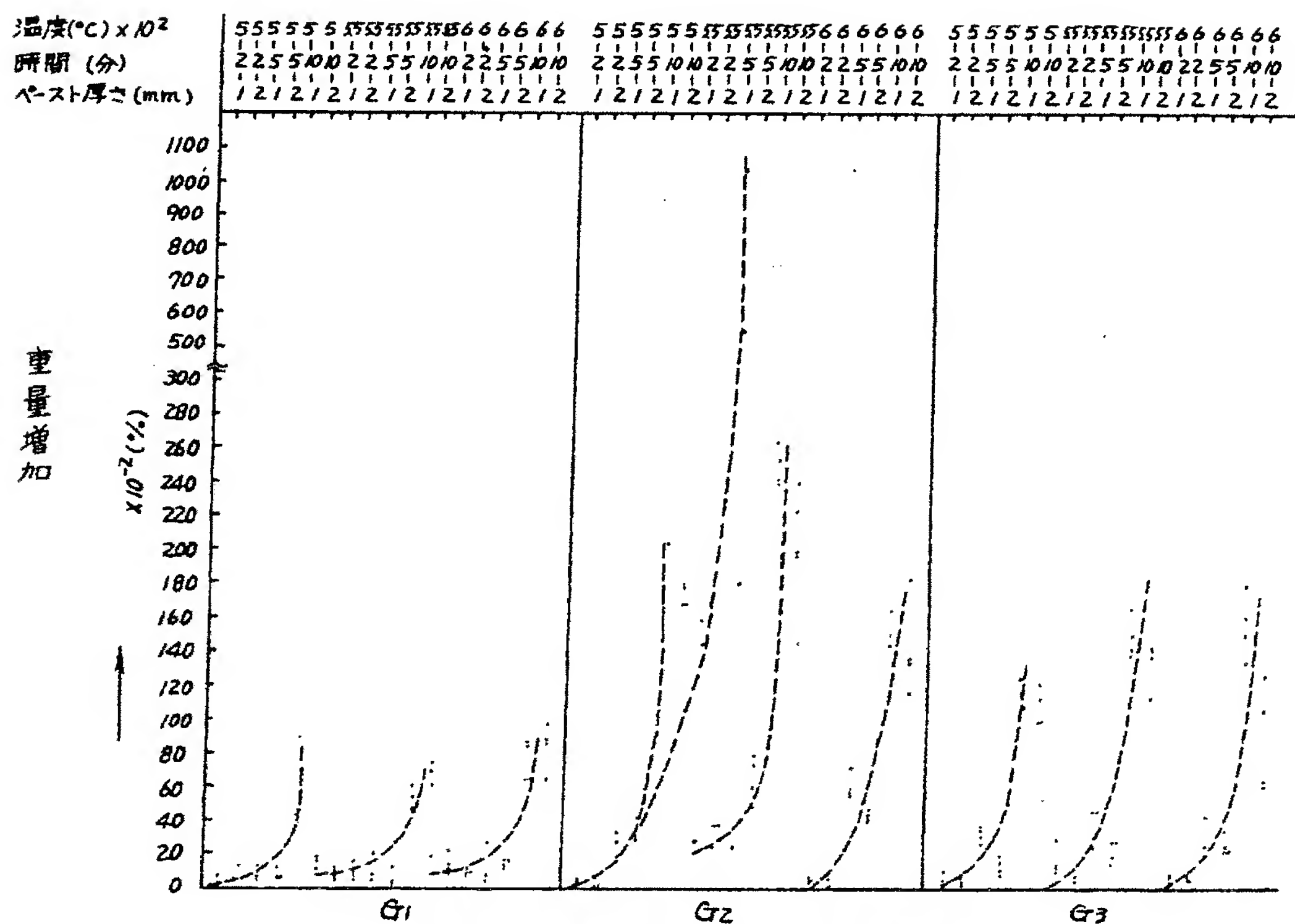
第2図は浸炭後の試料のX線回折パターンを示す図である。

第3図は各温度における浸炭後の試料の処理時間、硬さおよび抗折力値の関係をj示す図である。

第4図はSEMによる試料の組織写真である。

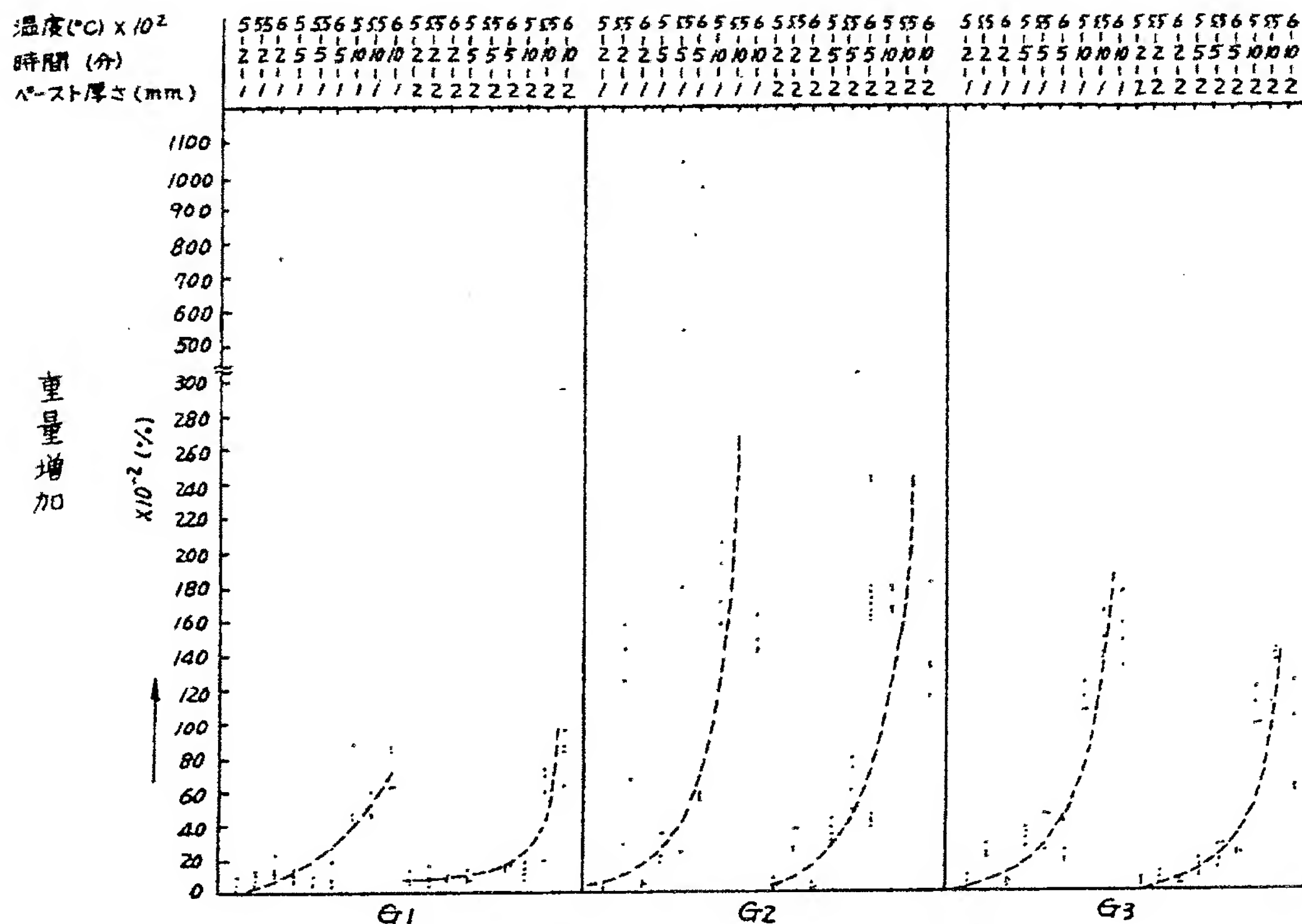
代理人 弁理士 秋沢政光

他2名



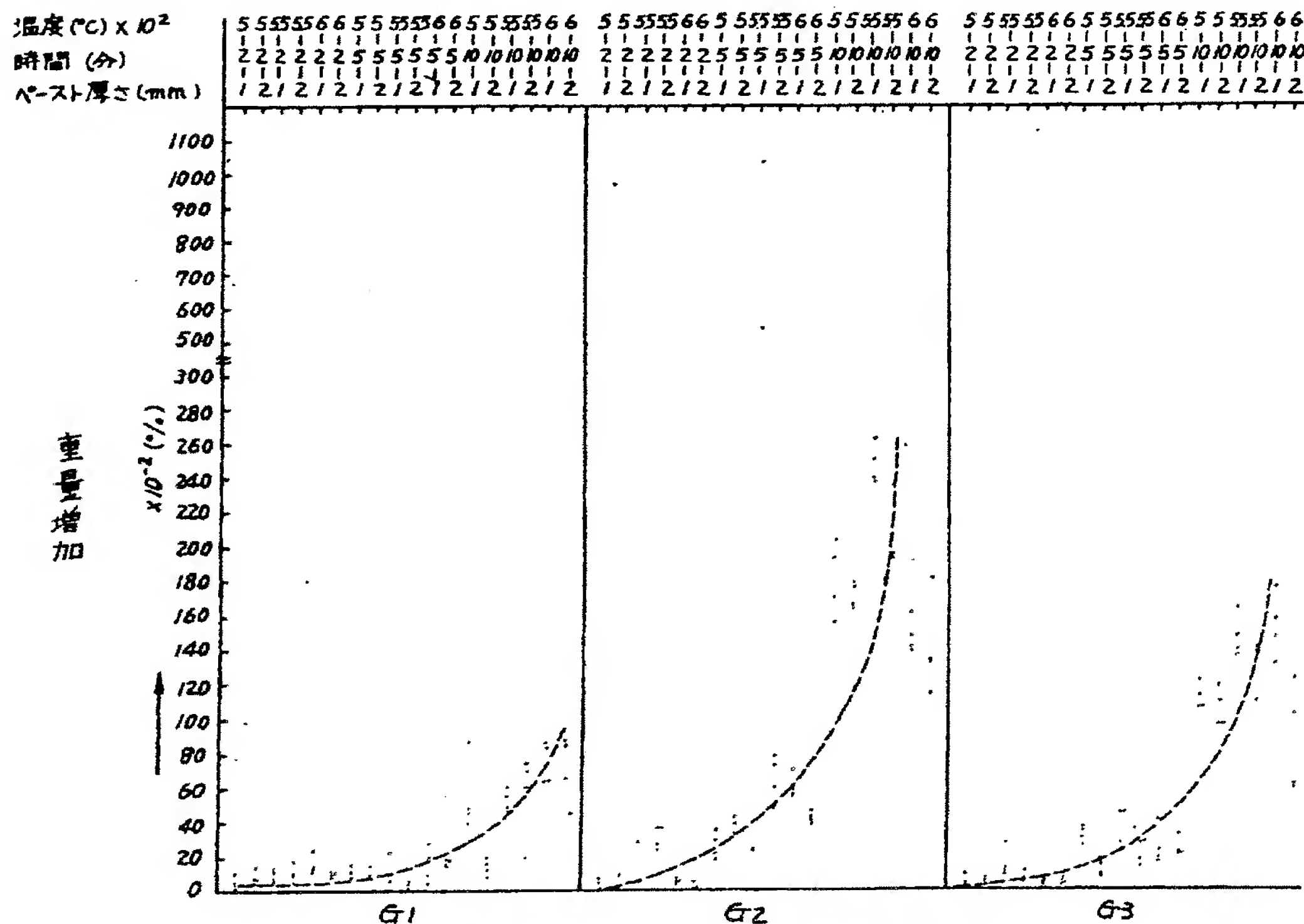
(a) 試料の重量増加に与える浸炭温度の影響

外1図 浸炭後の重量増加



(b) 試料の重量増加に与えるペースト厚さの影響

Fig. 1. Increase in weight after carbonization.



(C) 試料の重量増加に与える処理時間の影響

Fig. 1 浸炭後の重量増加

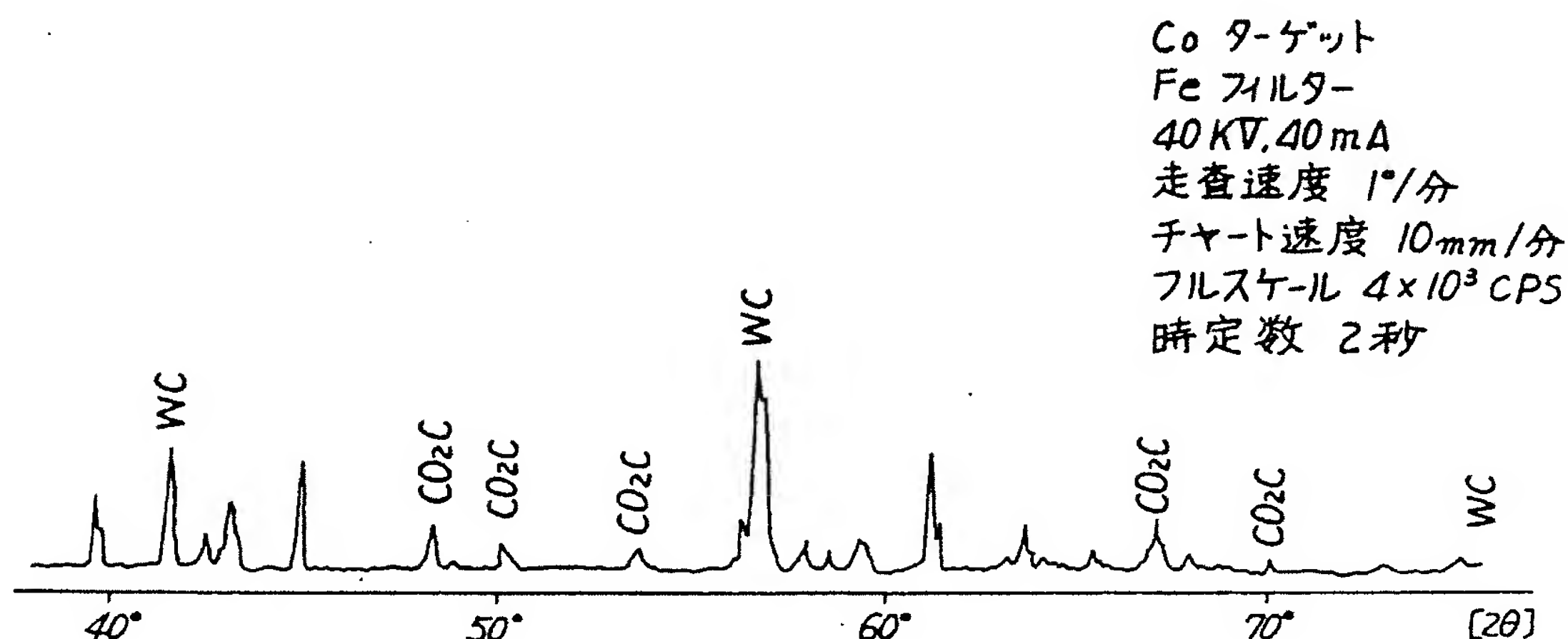


図2 浸炭後の試料のX線回折パターン
(G1合金, パースト厚さ2mm, 600°C, 5分)

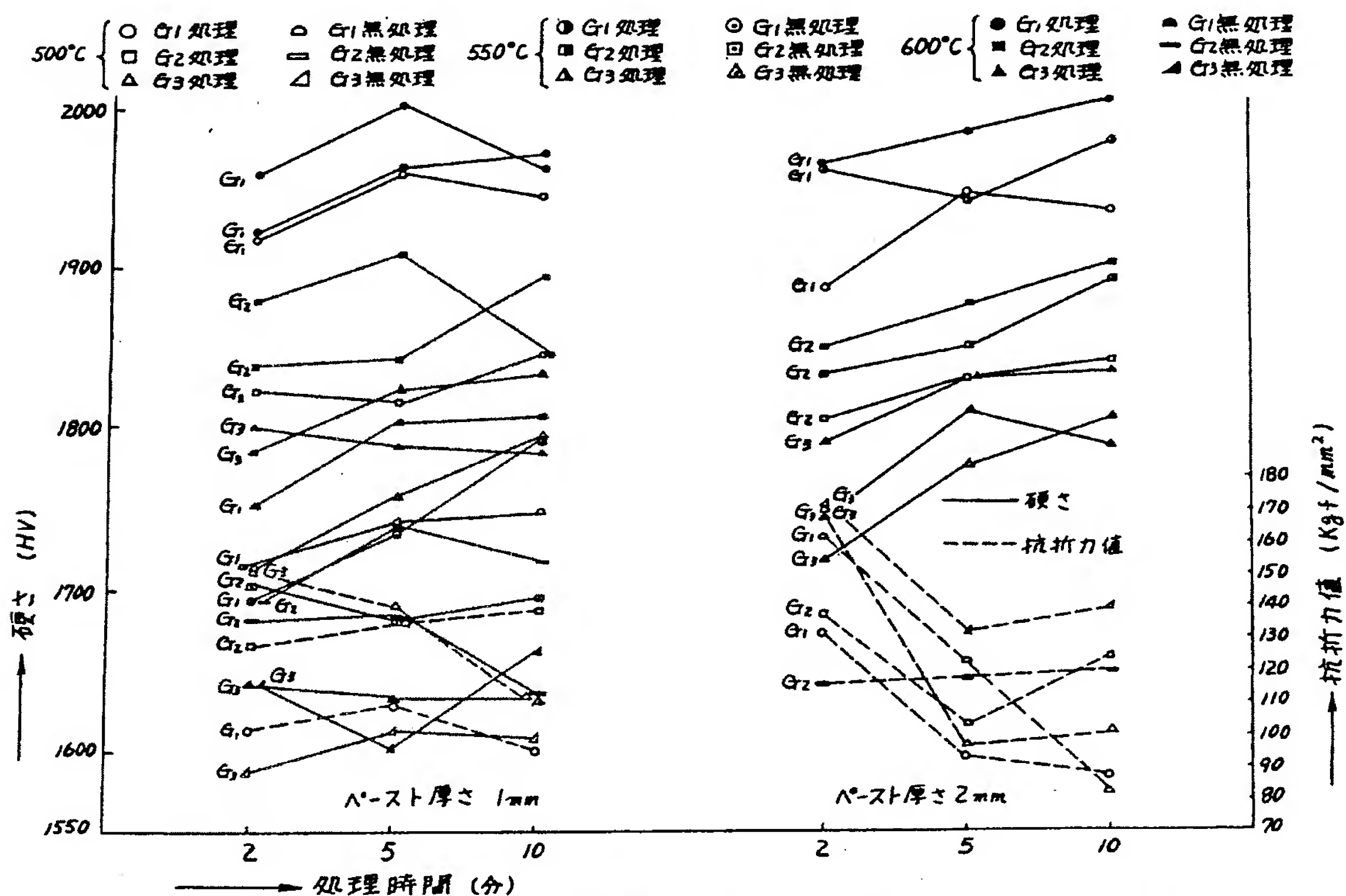
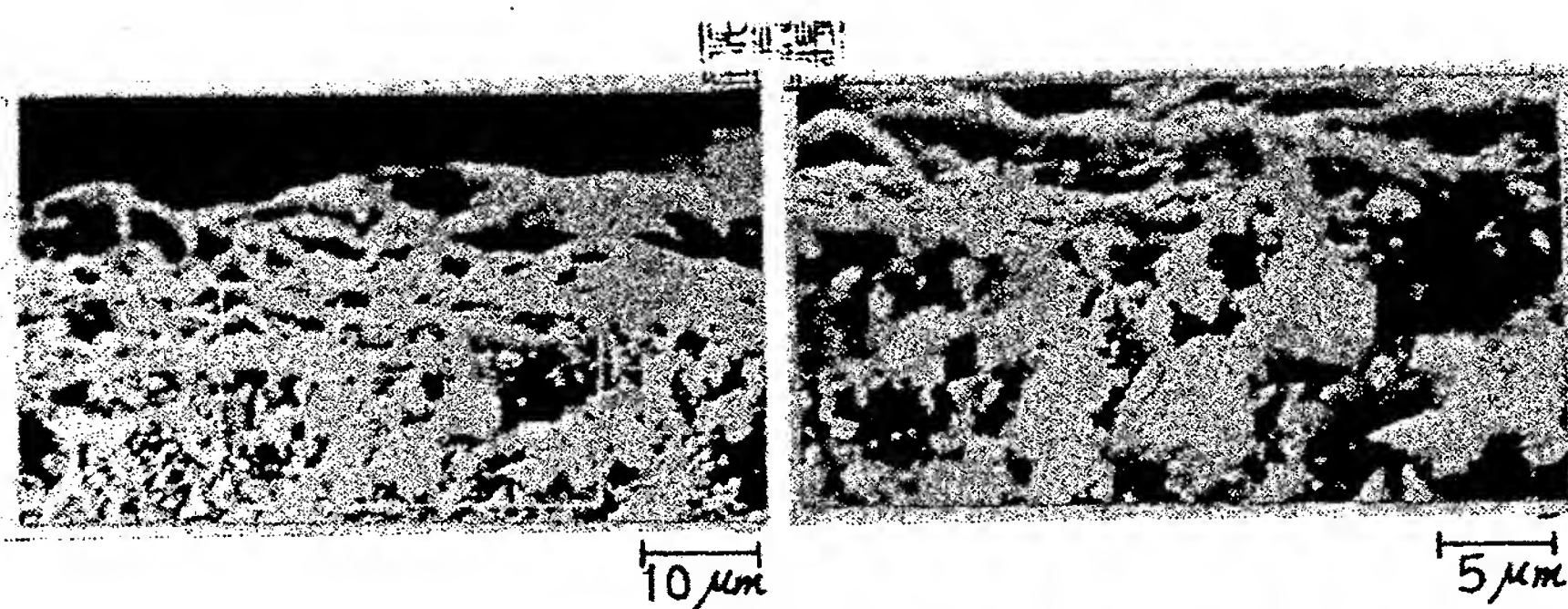
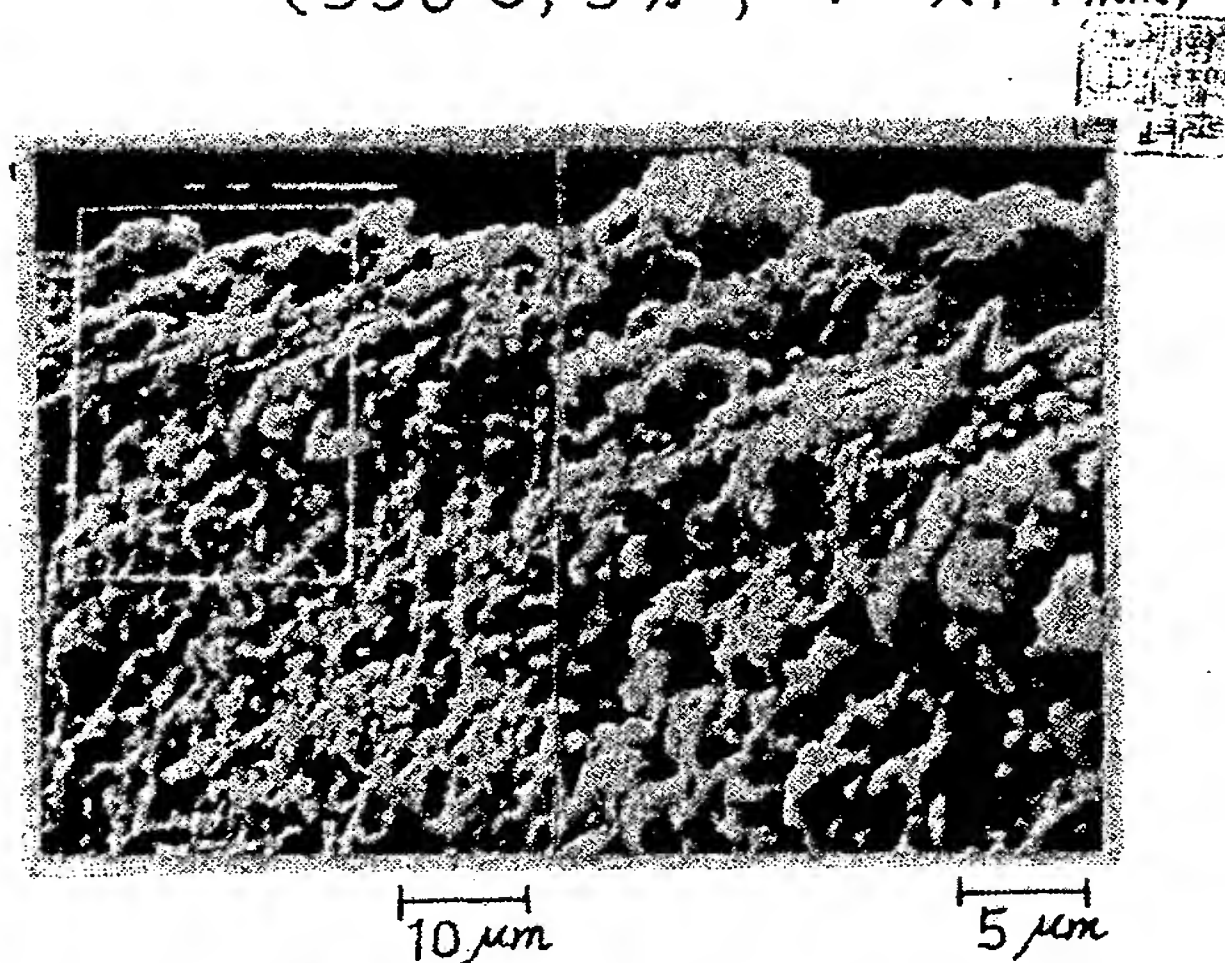


図3 500°C, 550°C および 600°C における浸炭後の試料の処理時間, 硬度および抗折力値の関係



(a) 浸炭処理 (G-2, WC-7%Co)
(550°C, 5分, ペースト1mm)



(b) 無処理 (G-2, WC-7%Co)
(550°C, 5分)

第4図 SEMによる試料の組織写真